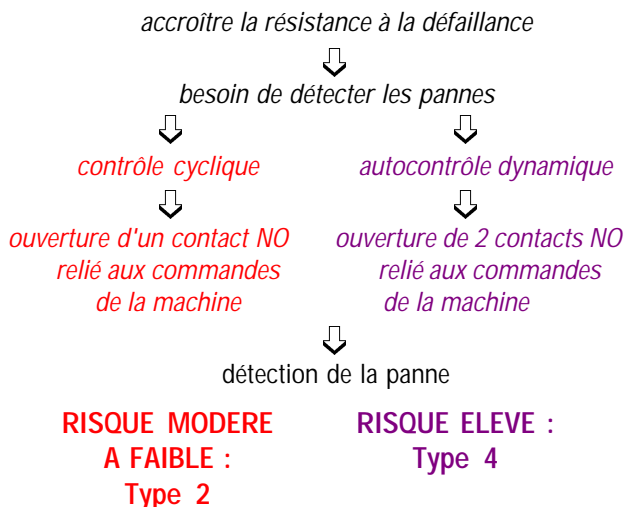


Equipements de protection électrosensibles

Utilisation d'équipements électrosensibles : ce que vous devez savoir...

Partie 1 de la norme CEI/EN 61496 :



Norme
CEI/EN 61496 :

Exigences minimales de conception, de fabrication, et d'évaluation des équipements de protection électrosensibles pour la détection du corps humain, quelle que soit la technique utilisée pour la détection des parties du corps.

Partie 2 de la norme CEI/EN 61496 :

Certaines exigences particulières à la technologie employée par le capteur pour la détection des parties du corps humain font l'objet soit d'une autre norme (telle que EN 1760-1 pour les planchers de sécurité), soit d'une autre partie de la norme CEI/EN 61496 (les détecteurs laser font l'objet de la norme : CEI/pr EN 61496-3).

C'est en particulier le cas pour tous les équipements de protection employant des dispositifs optoélectroniques pour la détection des parties du corps humain.

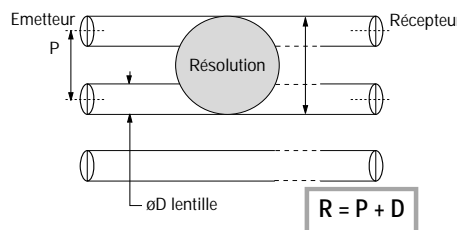
La seconde partie de la norme CEI/EN 61496 définit les **caractéristiques propres aux dispositifs optoélectroniques**, constitués d'émetteurs et de récepteurs détectant l'interruption d'un signal optique généré par le dispositif lui-même. Les barrières immatérielles et les faisceaux individuels multiples font partie de ces équipements et sont appelés "**dispositifs de protection optoélectroniques actifs**" (AOPD).

Résolution :

La résolution d'un dispositif de protection optoélectronique est définie comme étant le diamètre minimum de l'objet pénétrant de façon certaine dans le champ contrôlé.

Honeywell la définit comme étant la somme de l'entraxe entre 2 faisceaux consécutifs et le diamètre des optiques utilisées à l'émission et à la réception.

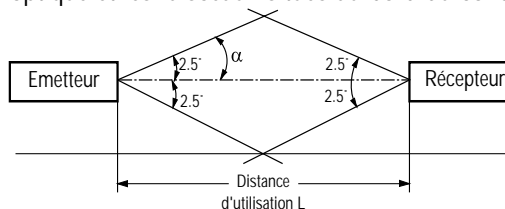
Ainsi, la résolution des barrières immatérielles de sécurité **Honeywell** ne dépend ni de la distance entre l'émetteur et le récepteur, ni de la pollution de l'environnement, mais uniquement de la **géométrie des capteurs**.



Angles d'ouverture et surfaces réfléchissantes :

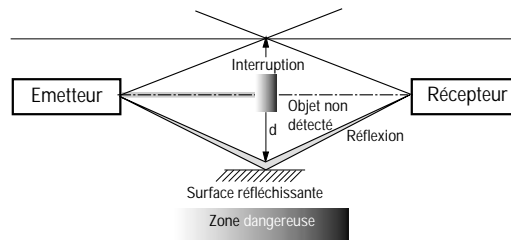
Les optiques utilisées sur les dispositifs optoélectroniques définissent un cône à l'intérieur duquel les faisceaux sont émis côté émetteur, et reçus côté récepteur.

Ce cône est caractérisé par l'angle d'ouverture α formé entre l'axe optique et les faisceaux situés au bord du cône optique.



α = Angle d'ouverture du faisceau.
L = Distance séparant l'émetteur et le récepteur.

La présence de surfaces réfléchissantes entre le champ de détection et la zone dangereuse peut conduire à des réflexions erronées sur les rayons les plus éloignés de l'axe optique, et ainsi retarder la détection d'un objet pénétrant dans la zone dangereuse.



Afin de limiter tous les risques que cela comporte, la norme CEI/pr EN 61496-2 limite volontairement l'angle d'ouverture des dispositifs optoélectroniques aux valeurs suivantes :

Pour les équipements de Type 2 :

L'angle d'ouverture α ne doit pas dépasser 5° par rapport à l'axe optique pour toute distance supérieure à 3 m entre l'émetteur et le récepteur. Pour les distances comprises entre 0,5 m et 3 m, l'angle d'ouverture doit obéir à la règle suivante :

$$L \times \tan(\alpha) \leq 262 \text{ mm}$$

où L est la distance séparant l'émetteur et le récepteur.

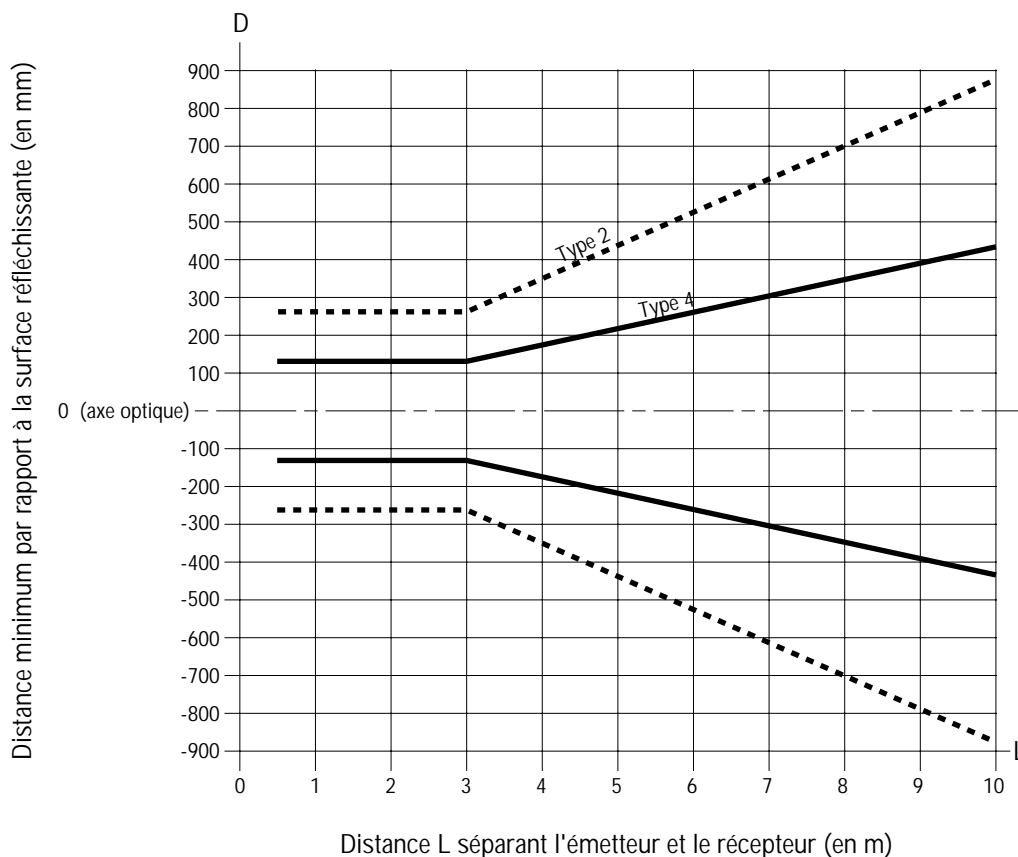
Pour les équipements de Type 4 :

L'angle d'ouverture α ne doit pas dépasser $2,5^\circ$ par rapport à l'axe optique pour toute distance supérieure à 3 m entre l'émetteur et le récepteur. Pour les distances comprises entre 0,5 m et 3 m, l'angle d'ouverture doit obéir à la règle suivante :

$$L \times \tan(\alpha) \leq 131 \text{ mm}$$

où L est la distance séparant l'émetteur et le récepteur.

La distance minimale d'installation d'un dispositif de protection optoélectronique par rapport à une surface réfléchissante peut être déduite à partir du tableau suivant :



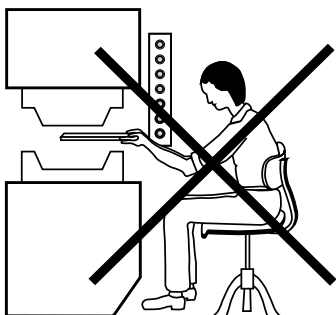
Règles générales d'installation

Le choix d'une solution de sécurité ne se limite pas à une simple sélection d'un équipement suivant le niveau de sécurité estimé, le type de machine à protéger ou encore le coût de la mise en place. Certaines règles d'installation orienteront votre choix.

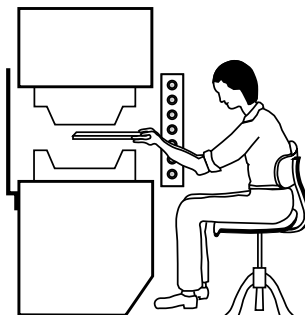
Trois règles sont incontournables :

- 1 - Votre machine ne peut s'arrêter qu'après un certain intervalle de temps et les équipements de sécurité proposés ont un temps de réponse dont vous devez tenir compte, même s'il est faible. Ainsi vous serez contraint de placer votre équipement à une "distance de sécurité" minimale.
La norme **EN 999** fournit des abaques pour calculer cette distance.
- 2 - Vous serez peut-être contraint d'ajouter des dispositifs de protection complémentaires afin d'interdire le passage d'un employé dans la "zone morte". En effet, entre la zone de détection couverte par les capteurs et la zone de danger peut subsister un espace suffisant pour laisser passer un bras par exemple. Ces dispositifs sont régis par les normes **EN 294** et **EN 811**.
- 3 - Vous ne pouvez vous contenter simplement de concevoir ou de mettre en place des équipements assurant le niveau de sécurité requis. Le circuit de commande de la machine doit aussi respecter un niveau de sécurité équivalent. Les normes **EN 954**, **CEI/EN 61496-1**, les normes de **Type C** et **ANSI B11.19** détaillent ces exigences.

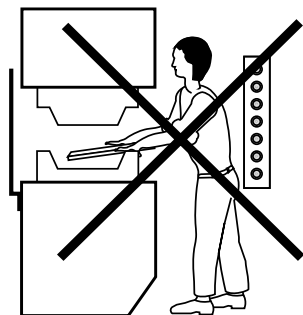
Exemples d'installation



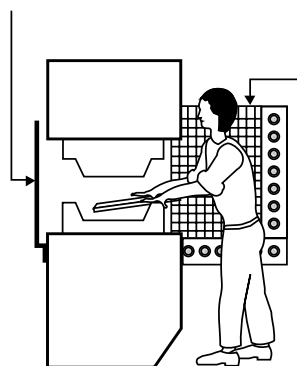
Pénétration dans la zone dangereuse en dessous de la barrière



Pénétration dans la zone dangereuse par dessus la barrière



Pénétration entre la barrière et la zone dangereuse



Protection mécanique sur la face arrière et sur les côtés

Respecter une distance de sécurité suffisante :

La distance séparant l'équipement de sécurité de la zone dangereuse est un élément incontournable de la sécurité. Si aucune norme de Type C spécifique à la machine n'existe, la norme EN 999 s'impose.

Cette norme fournit les éléments nécessaires au calcul de la distance minimale à respecter entre l'équipement et la machine.

La formule prend la forme générale suivante :

$$S = K (t1 + t2) + C$$

S : Distance minimale de sécurité séparant le champ de détection de la zone dangereuse (en mm)

K : Vitesse d'approche des parties du corps humain directement exposées (en mm/s). Selon le type d'approche et le type de dispositif de protection utilisé, *K prend 2 valeurs : 1,6 ou 2 mm/ms.*

t1 : Temps de réponse de l'équipement de protection (en ms)

t2 : Intervalle de temps nécessaire à la machine pour arrêter le mouvement dangereux (en ms)

C : Espace de garde dépendant de la capacité de détection de l'équipement de protection (en mm)

La norme EN 999 donne les valeurs des paramètres K et C pour chacun des trois groupes de dispositifs de sécurité envisagés.

C se calcule en fonction de **R (résolution du matériel)**, et donc en fonction de chaque type de matériel, et du type d'approche. Ainsi, C prend les valeurs suivantes, selon les cas :

- **Pour les barrières immatérielles de sécurité dont la résolution R est telle que $14 \text{ mm} < R < 40 \text{ mm}$:**

$$C = 8 (R - 14) \text{ en approche normale et pour un angle d'approche supérieur ou égal à } 30^\circ$$

- **Pour les barrières immatérielles de sécurité de résolution $R > 40 \text{ mm}$:**

$$C = 850 \text{ en approche normale et pour un angle d'approche supérieur ou égal à } 30^\circ$$

- **Pour les planchers ou barrières de sécurité, ou les faisceaux individuels multiples, avec une approche parallèle :**

$$C = 1200 - 0,4 H, \text{ où } H \text{ est la hauteur par rapport au sol du plan de détection}$$

- **Pour les commandes bi-manuelles :**

$$C = 250, \text{ si les commandes ne sont pas dotées d'un capot}$$

$$C = 0, \text{ si les commandes sont dotées d'un capot}$$

- **Pour les détecteurs laser de sécurité :**

$$C = (1200 - 0,4 H) + E, \text{ E étant la marge d'erreur supplémentaire et H la hauteur du plan de détection par rapport au sol (en mm)}$$

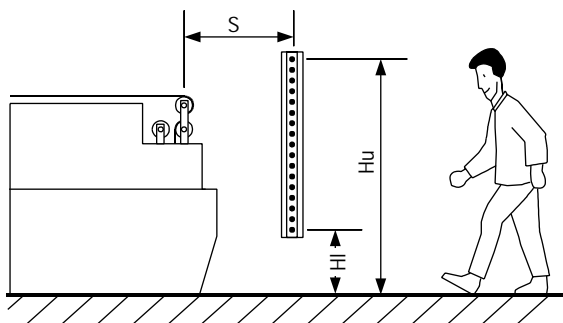
Distances de sécurité (en mm, 100 mm = 3.9 pouces)

Norme européenne EN 999

R ≤ 40

R > 40

Approche perpendiculaire



$$S \geq 2000 (t_1 + t_2) + 8 (R - 14)$$

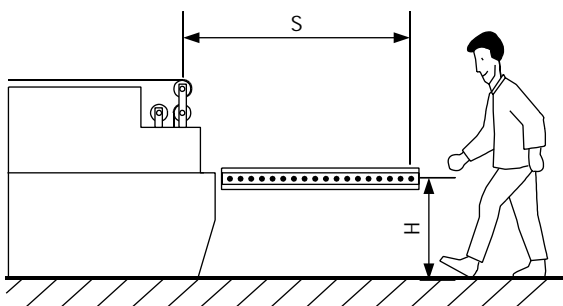
avec $S \geq 100$

Si $S \geq 500$, utiliser :
 $S \geq 1600 (t_1 + t_2) + 8 (R - 14)$
 avec $S \geq 500$

$$S \geq 1600 (t_1 + t_2) + 850,$$

avec $H_u \geq 900$
 $H_I \leq 300$ m

Approche parallèle

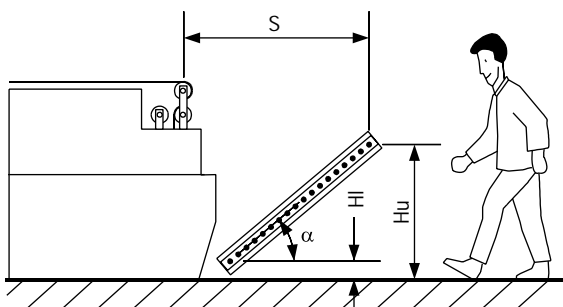


$$S \geq 1600 (t_1 + t_2) + (1200 - 0,4 H), \text{ avec } H \leq 875 \text{ ou}$$

$$S \geq 1600 (t_1 + t_2) + 850, \text{ avec } 875 \leq H \leq 1000$$

avec $H \geq 15 (R - 50)$, R étant la résolution de la barrière immatérielle

Approche oblique



Si $\alpha \geq 30^\circ$, utiliser l'une des formules données pour une approche perpendiculaire, avec $H_u \geq 900$ et $H_I \leq 300$ si $R > 40$

Si $\alpha \leq 30^\circ$, utiliser l'une des formules données pour une approche parallèle, avec $H_u \leq 1000$ et $H_I \geq 15 (R - 50)$, R étant la résolution de la barrière immatérielle

S distance minimum de sécurité (en mm, 100 mm = 3.9 pouces)

t1 temps de réponse de la barrière immatérielle (en s)

t2 temps d'arrêt de la machine (en s)

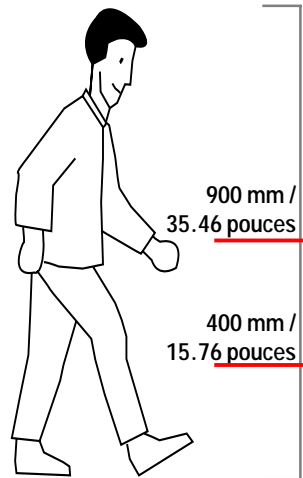


H hauteur du plan de détection par rapport au plan de référence (en mm, 100 mm = 3.9 pouces)

Hu hauteur du faisceau supérieur par rapport au plan de référence (en mm, 100 mm = 3.9 pouces)

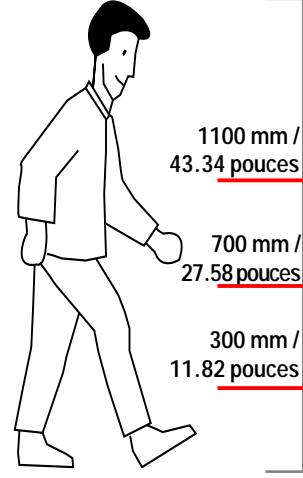


HI hauteur du faisceau inférieur par rapport au plan de référence (en mm, 100 mm = 3.9 pouces)

DÉTECTION D'ACCÈS




SOLUTIONS DE DÉTECTION D'ACCÈS À 2 FAISCEAUX (OU ÉQUIVALENT) (NORME EN 999)




Détection du corps	Système multifaisceau FF-SYA 2,3 ou 4 faisceaux	Barrière immatérielle de sécurité intégrée multifaisceau FF-SB15
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Portée sélectionnable jusqu'à 80 m/262 pieds • Boîtier compact • Sorties statiques de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions avancées intégrées • Robuste
Type selon la norme CEI/EN 61496-1	Type 4	Type 4
 <p>900 mm / 35.46 pouces 400 mm / 15.76 pouces</p>		
Références	FF-SYA02500□2 (24 Vdc)	FF-SB15E/R064-S2 (24 V) FF-SB15E/R06K-S2 (120/240 V)
Portée (ligne directe)	80 m / 262 pieds	24 m / 78.72 pieds
Miroir en L pour protection périmétrique	1x FF-SYZPF02 (portée : 72 m / 237 pieds) 1x FF-SYZPF12 (portée : 60 m / 198 pieds)	1x FF-SBZ02MIR (portée : 21,5 m / 70.52 pieds) 1x FF-SBSMIR06 (portée : 21,5 m / 70.52 pieds)
Miroir en U pour protection périmétrique	2x FF-SYZPF02 (portée : 65 m / 214 pieds) 2x FF-SYZPF12 (portée : 45 m / 148 pieds)	2x FF-SBZ02MIR (portée : 19,5 m / 63.96 pieds) 2x FF-SBSMIR06 (portée : 19,5 m / 63.96 pieds)

SOLUTIONS DE DÉTECTION D'ACCÈS À 3 FAISCEAUX (OU ÉQUIVALENT) (NORME EN 999)

 <p>1100 mm / 43.34 pouces 700 mm / 27.58 pouces 300 mm / 11.82 pouces</p>		
Références	FF-SYA03400□2 (24 Vdc)	FF-SB15E/R104-S2 (24 V) FF-SB15E/R10K-S2 (120/240 V)
Miroir en L pour protection périmétrique	1x FF-SYZPF03 (portée : 72 m / 237 pieds) 1x FF-SYZPF13 (portée : 60 m / 198 pieds)	1x FF-SBZ03MIR (portée : 21,5 m / 70.52 pieds) 1x FF-SBSMIR10 (portée : 21,5 m / 70.52 pieds)
Miroir en U pour protection périmétrique	2x FF-SYZPF03 (portée : 65 m / 214 pieds) 2x FF-SYZPF13 (portée : 45 m / 148 pieds)	2x FF-SBZ03MIR (portée : 19,5 m / 63.96 pieds) 2x FF-SBSMIR10 (portée : 19,5 m / 63.96 pieds)
Options	Module de contrôle d'interface FF-SRS59392 Inhibition FF-SRM100P2	Inhibition FF-SRM100P2

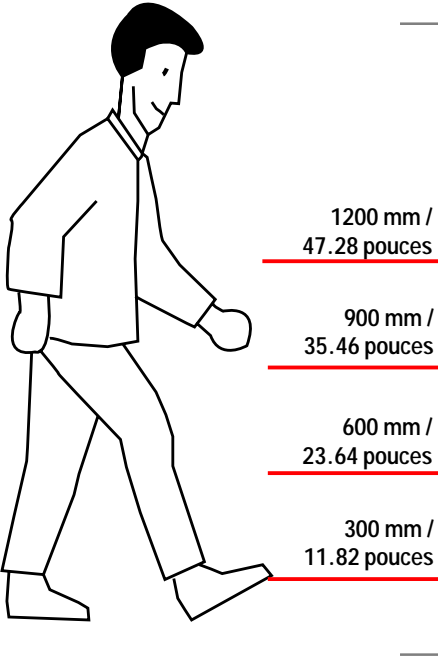

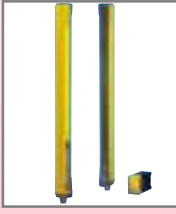


AUX ZONES DANGEREUSES

Barrière immatérielle de sécurité multifaisceau FF-SLC18 et unité de contrôle séparée	Dispositif de sécurité monofaisceau FF-SPS4 + miroirs	Colonnes FF-SPS4
<ul style="list-style-type: none"> • Solution économique • Boîtier compact 	<ul style="list-style-type: none"> • Petit boîtier • Longue portée • Souplesse de remplacement 	<ul style="list-style-type: none"> • Robuste • Montage au sol • Alignement facile
Type 2	Type 4	Type 4
		
Références	FF-SLC18062 + FF-SLU100R2 (24 V)	FF-SPS44TR2 (24 V) FF-SPS44TRE (120 V) FF-SPS44TRG (240 V)
12 m / 39.4 pieds	40 m ou 75 m / 131.2 pieds ou 246 pieds	8 m, 20 m ou 75 m/26.24 pieds, 65.6 pieds ou 246 pieds
1x FF-SLC06MIR (portée : 9 m / 29.52 pieds) 1x FF-SBSMIR06 (portée : 11 m / 36.08 pieds) 2x FF-SLC06MIR (portée : 7 m / 22.96 pieds) 2x FF-SBSMIR06 (portée : 9,5 m / 31.16 pieds)	1x FF-SCZ02MIR (portée : jusqu'à 56 m / 183.68 pieds) 2x FF-SCZ02MIR (portée : jusqu'à 42 m / 137.76 pieds)	FF-SPS4ERX□□ + FF-SPZ12MIR (20 m/65.6 pieds) FF-SPS4EEX□□-1 + FF-SPS4RRX□-1 (75 m/246 pieds) 1x FF-SCZ02MIR (portée : jusqu'à 56 m / 183.68 pieds) 2x FF-SCZ02MIR (portée : jusqu'à 42 m / 137.76 pieds)

		
Références	FF-SLC18092 + FF-SLU100R2 (24 V)	FF-SPS44TR2 (24 V) FF-SPS44TRE (120 V) FF-SPS44TRG (240 V)
9 m / 29.52 pieds	40 m ou 75 m / 131.2 pieds ou 246 pieds	8 m / 26.24 pieds
1x FF-SLC09MIR (portée : 9 m / 29.52 pieds) 1x FF-SBSMIR10 (portée : 11 m / 36.08 pieds) 2x FF-SLC09MIR (portée : 7 m / 22.96 pieds) 2x FF-SBSMIR10 (portée : 9,5 m / 31.16 pieds)	1x FF-SCZ03MIR (portée : jusqu'à 56 m / 183.68 pieds) 2x FF-SCZ03MIR (portée : jusqu'à 42 m / 137.76 pieds)	FF-SPS4EM1□-□ + FF-SPS4RM1□-□ (8 m / 26.24 pieds) FF-SPS4RER□-1 + FF-SPS4ERE□-1 (75 m/246 pieds) 1x FF-SCZ03MIR (portée : jusqu'à 56 m / 183.68 pieds) 2x FF-SCZ03MIR (portée : jusqu'à 42 m / 137.76 pieds)
Inhibition FF-SLM200R2	Inhibition FF-SRM100P2 Miroir FF-SPZ01MIR (10 % de réduction de la portée) Miroir FF-SPZ11MIR (25 % de réduction de la portée)	Inhibition FF-SRM100P2

DÉTECTION D'ACCÈS (SUITE)

SOLUTIONS DE DÉTECTION D'ACCÈS À 4 FAISCEAUX (OU ÉQUIVALENT (NORME EN 999))

Détection du corps	Système multifaisceau FF-SYA 2,3 ou 4 faisceaux suite	Barrière immatérielle de sécurité intégrée multifaisceau FF-SB15
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Portée sélectionnable jusqu'à 80 m/262 pieds • Boîtier compact • Sorties statiques de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions avancées intégrées • Robuste
Type selon la norme CEI/EN 61496-1	Type 4	Type 4
	 	 
Références	FF-SYA04300□2 (24 Vdc)	FF-SB15E/R144-S2 (24 V) FF-SB15E/R14K-S2 (120/240 V)
Portée (ligne directe)	80 m / 262 pieds	24 m / 78.72 pieds
Miroir en L pour protection périmétrique	1x FF-SYZPF02 (portée : 72 m / 237 pieds) 1x FF-SYZPF12 (portée : 60 m / 198 pieds)	1x FF-SBSMIR14 (portée : 21,5 m / 70.52 pieds)
Miroir en U pour protection périmétrique	2x FF-SYZPF02 (portée : 65 m / 214 pieds) 2x FF-SYZPF12 (portée : 45 m / 148 pieds)	2x FF-SBSMIR14 (portée : 19,5 m / 63.96 pieds)